

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09205089
PUBLICATION DATE : 05-08-97

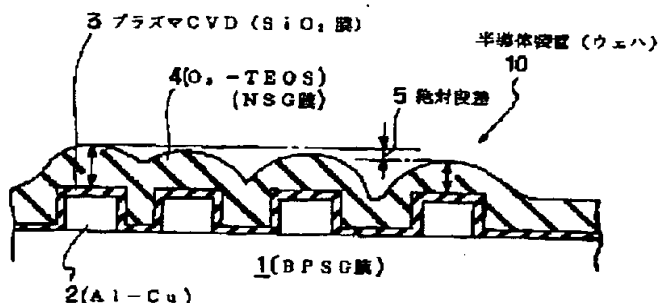
APPLICATION DATE : 25-01-96
APPLICATION NUMBER : 08011309

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : KURIHARA HISAAKI;

INT.CL. : H01L 21/316 H01L 21/304 H01L 21/768

TITLE : DEPOSITION OF TEOS FILM



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate dependency on the compactness of TEOS by cleaning an object with an organic solvent and exposing to ozone for an appropriate time and then depositing TEOS.

SOLUTION: An Al-Cu interconnection 2 is formed and cleaned with an amino acid based organic solvent. Before depositing underlying SiO₃ 3, the semiconductor wafer 10 is exposed to O₃ for an appropriate time under conditions of O₃ of 150g/m³, processing time of about 10min and reduced pressure. Subsequently, underlying SiO₃ 3 is deposited by plasma CVD followed by deposition of O₃/TEOS planarization film. According to the method, excellent planarization of TEOS can be attained while eliminating dependency on the compactness of underlying layer.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 2 0 5 0 8 9

(43) 公開日 平成 9 年 (1 9 9 7) 8 月 5 日

(51) Int. Cl. °	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H01L 21/316			H01L 21/316	X
21/304	341		21/304	D
21/768			21/90	P

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平 8 - 1 1 3 0 9

(22) 出願日 平成 8 年 (1 9 9 6) 1 月 2 5 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 2 1 8 5

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

(72) 発明者 栗原 久明

長崎県諫早市津久葉町 1 8 8 3 番 4 3 ソ

ニー長崎株式会社内

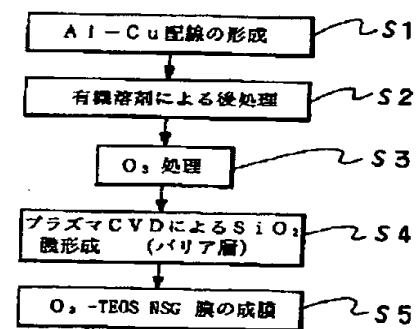
(74) 代理人 弁理士 尾川 秀昭

(54) 【発明の名称】 T E O S 膜の形成方法

(57) 【要約】

【課題】 層間平坦化膜 4 等の膜厚が、その下に形成されている配線膜 2 の配線間隔の広狭に強く影響され、絶対段差が大きくなってしまふ現象を改善する。

【解決手段】 配線膜 2 形成後に洗浄処理を有機溶剤によって実施し、その上に適宜の下地膜を形成して或いは前記配線層の上に直接 T E O S による平坦化膜 4 等を形成する T E O S 膜の形成方法に於て、前記有機溶剤による洗浄処理の後、当該加工対象 1 0 を適宜の時間オゾンに晒す処理を実施し、該処理を実施した後前記 T E O S 膜形成を実施。



本発明におけるプロセスフロー

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 配線層形成後に洗浄処理を有機溶剤によって実施し、その上に適宜の下地膜を形成して或いは前記配線層の上に直接 T E O S による所定の膜を形成する T E O S 膜の形成方法に於て、前記有機溶剤による洗浄処理の後、当該加工対象を適宜の時間オゾンに晒す処理を実施し、該処理を実施した後に前記 T E O S 膜形成を実施することを特徴とする T E O S 膜の形成方法。

【請求項 2】 前記配線層が C u を含む素材で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の T E O S 膜の形成方法。

【請求項 3】 前記 T E O S 膜が O₂ / T E O S で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の T E O S 膜の形成方法。

【請求項 4】 前記 T E O S 膜が O₂ / T E O S で形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の T E O S 膜の形成方法。

【請求項 5】 前記 O₂ に晒す処理は、減圧下で実施されることを特徴とする請求項 1 記載の T E O S 膜の形成方法。

【請求項 6】 前記 O₂ に晒す処理は、減圧下で実施されることを特徴とする請求項 2 記載の T E O S 膜の形成方法。

【請求項 7】 前記 O₂ に晒す処理は、減圧下で実施されることを特徴とする請求項 3 記載の T E O S 膜の形成方法。

【請求項 8】 前記 O₂ に晒す処理は、減圧下で実施されることを特徴とする請求項 4 記載の T E O S 膜の形成方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は T E O S 膜の形成方法に関し、詳しくは T E O S 膜のパターン疎密依存性を改善する為の T E O S 膜の形成方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 半導体装置の製造工程では、配線層形成後に、有機溶剤、例えばアミノ酸系有機溶剤で洗浄処理を実施することが多い。これら有機溶剤による洗浄は、酸洗いが不適当な素材、即ち銅やアルミを含む A l - C u や、A l - S i、C u 単体を素材とした配線層に対して実行される。

【 0 0 0 3 】 通常は、この洗浄のあとにプラズマ C V D による S i O₂、下地膜等が形成され、その上に、例えば O₂ / T E O S による平坦化膜が形成される。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】 ところで上記のように配線膜形成の後の洗浄が有機溶剤で行なわれているものは、そのあとに S i O₂、などによる下地膜が形成され、しかもその膜厚、膜質などに変化が見られないにも拘らず、その上に形成される O₂ / T E O S などの平坦化膜

にパターン疎密依存性が強く現われることが多い。

【 0 0 0 5 】 ここにパターン疎密依存性とは、当該層間平坦化膜等の膜厚が、その下に形成されている配線膜の配線間隔の広狭に強く影響され、絶対段差が大きくなってしまいう現象をいう。これが顕著であると、その上の配線層形成に支障が出る。

【 0 0 0 6 】 本発明の目的は、このような T E O S 膜の疎密依存性を解消することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】 上記目的達成のため本発明では、配線層形成後に洗浄処理を有機溶剤によって実施し、その上に適宜の下地膜を形成して或いは前記配線層の上に直接 T E O S による所定の膜を形成する T E O S 膜の形成方法に於て、前記有機溶剤による洗浄処理の後、当該加工対象を適宜の時間オゾンに晒す処理を実施し、該処理を実施した後に前記 T E O S 膜形成を実施する。

【 0 0 0 8 】 T E O S 平坦化膜に下地依存性が出ることの理由、即ち成膜された T E O S 膜の絶対段差（図 2 符号 5）が何故大きくなるか、ということについては明確でない。

【 0 0 0 9 】 しかし今回の発明による処理で、実際にその平坦性が改善されるという効果が見られたことから推定するに、T E O S 平坦化膜にこのような現象が見られる原因は、洗浄後に当該半導体装置に溶剤の有機成分が残存しており、これが何らかの形でその後の下地膜等に影響を与え、そして T E O S 平坦化膜の絶対段差を増加させているものと考えられる。

【 0 0 1 0 】 そこで本発明では、請求項に記載のよう

に、有機溶剤による洗浄処理のあと、適宜時間、当該半導体ウエハー等を O₂ に晒して見た。このあと下地膜を形成し、その上に T E O S 膜を形成して見たところ、従来に比し、遙かに平坦性が向上した。

【 0 0 1 1 】 因みに当該半導体ウエハー等を単に加熱するだけでは、この現象は解決しなかった。また有機溶剤を使用しないとき、この現象は発生しなかった。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】 以下本発明の詳細を図示実施の形態例に基いて説明する。図 2 に半導体装置（ウエハー）1 0 の A l - A l 層間構造の例を示す。1 は B P S G 膜、2 は A l - C u 配線膜である。3 は S i O₂ 膜で、O₂ / T E O S N S G 膜に含まれる水分が配線 2 に拡散するのを防止する為、プラズマ C V D にて形成される。4 はその上に形成された O₂ / T E O S N S G 膜である。

【 0 0 1 3 】 本発明に係る平坦化プロセスの例を図 1 に示す。この例に則って処理を行なった実施例を以下に示す。

【 0 0 1 4 】

【実施例】 先ず従来同様、A l - C u 配線膜 2 を形成し

た（ステップ S 1（以下「ステップ」省略））。次いで、アミノ酸系有機溶剤で洗浄した（S 2）。

【0015】この後従来なら SiO₂、下地膜 3 を形成するが、ここでは、その前にこの半導体ウエハー 10 を O₂ に適宜時間晒した（S 3）。

【0016】その処理条件は、温度 380℃～410℃、O₂ 濃度 150 g/m³、処理時間 10 分、常圧下、とした。この後、プラズマ CVD で SiO₂、下地膜 3 を形成した（S 4）。次いで O₂/TEOS 平坦化膜 4 を形成した（S 5）。

【0017】なお SiO₂、下地膜 3 の成膜条件は、温度 390℃、圧力 1200 Pa、TEOS 50 sccm、O₂ 400 sccm、高周波出力 410 W とした。

【0018】また、O₂/TEOS NSG 膜 4 の成膜条件は、温度 380℃、O₂ 150 g/m³、O₂/TEOS Ratio 37.4、とした。

【0019】結果を図 3 に示す。黒丸の記号で表わされるのが従来の方法によるもの、正方形の中黒記号で表わされるのが本発明に係るものである。配線間の距離（space）が広くなっても、本発明に係るものは、その膜厚が薄くならず、本発明の効果が端的に表わされていた。実測では、その絶対段差（図 2 の符号 5）は 70% 程度低減されていた。

【0020】なお上述した実施例では常圧下で O₂ による処理を実施した。この後の SiO₂、下地膜 3 の形成（S 4）はプラズマ CVD 装置で行なうのだから、この O₂ による処理もこのプラズマ CVD 装置で行なう、即ち適宜の減圧下に於て、上記と同じ条件、例えば、温度 380℃～410℃、O₂ 濃度 150 g/m³、処理時間 10 分、という条件で行なうと良い。

【0021】こうすると、同一の装置で、二つの処理、即ち O₂ 処理（S 3）と SiO₂、下地膜 3 形成処理（S 4）とを連続して実行することが出来、本願発明で 3/TEOS NSG 平坦化膜 4 の下地依存性が改善されるにも拘らず、その作業効率が殆んど落ちないという一石二鳥の効果が期待できる。

【0022】また上記実施例で、配線膜は Al-Cu、下地膜 3 は SiO₂、平坦化膜 4 は O₂/TEOS NSG であった。各層の素材はこれに限られるものではなく、例えば配線層は Al-Si、Cu 単体、W などであっても良く、平坦化膜は O₂ を供給しないで形成する TEOS 膜などであっても良いなど、本発明は、夫々について他の素材、他の形成方法から成るものに対しても適用可能である。

【0023】また上記実施例では、配線層の上に SiO₂ による下地膜を形成し、その上に O₂/TEOS による層間平坦化膜を形成した。通常は行なわないが、本発明は、SiO₂、等による下地膜を形成せず、Al-Cu 配線層 2 の上に直接 O₂/TEOS 膜等を形成する場合でも適用し得る。

【0024】また上記では、TEOS 膜は平坦化膜として使用した例を示したが、他の目的で使用される場合にも本発明を適用し得る。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では配線層形成後に有機溶剤による洗浄処理を行なうものについて、その後、当該半導体ウエハー等を適宜時間 O₂ に晒す処理を施し、その後に、TEOS 膜を形成するようにした。

【0026】従って、そのあと形成される TEOS による平坦化膜等とその下の配線膜に係る疎密依存は発生せず、極めて良好な平坦化等が達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る平坦化プロセスの一例を示すフローチャート。

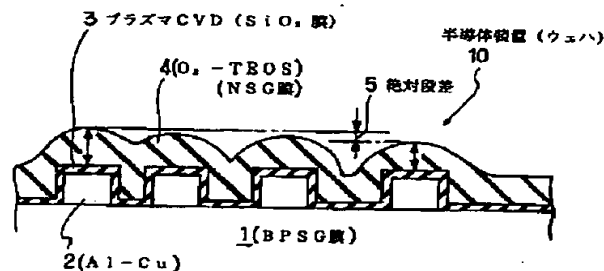
【図 2】半導体装置（ウエハー）の Al-Al 層間構造の例を示す断面図。

【図 3】O₂/TEOS 膜の疎密依存性改善の例を示すグラフ。

【符号の説明】

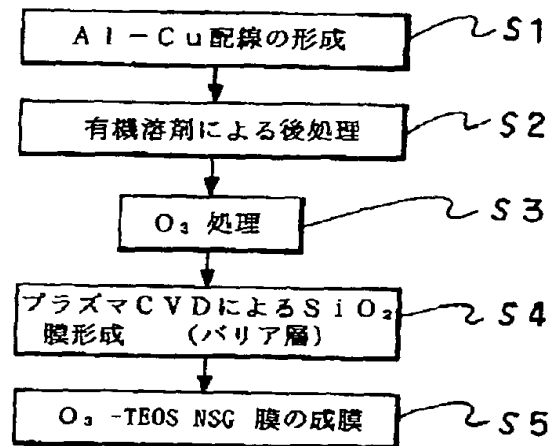
2・・・配線層、3 下地膜、4・・・TEOS 膜、5
・・・絶対段差

【図 2】



パターン上 O₂-TEOS NSG 膜成膜後概略

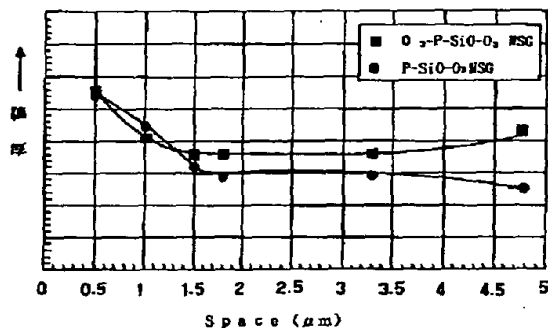
【図 1】



本発明におけるプロセスフロー

【図 3】

前処理: 有機洗浄
 O₃ 処理: Temp. 380℃
 O₃ Conc. 150g/l 10min



O₃ 処理による下地依存性改善